

**BORDER LINE DISPLAY METHOD FOR POLYGON MODEL IN THREE-DIMENSIONAL CG VIDEO GAME**

Patent Number: JP2002056404  
Publication date: 2002-02-22  
Inventor(s): KIKUCHI MASAMI  
Applicant(s): TAITO CORP  
Requested Patent: ☐ JP2002056404  
Application Number: JP20000241100 20000809  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G06T15/00; A63F13/00; G06T17/40  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To easily display a polygon model with a border line.  
**SOLUTION:** This display method is as follows. Each polygon constituting the polygon model 20 that is intended to display a border line thereof is moved to the normal direction by a desired distance, each the polygon is enlarged such that borders of adjacent polygons are connected, to generate an enlarged polygon model. An enlarged back polygon model composed of back polygons having apexes jointly with the respective polygons of the enlarged polygon model and each having an opposite normal direction is generated. A color of the enlarged back polygon model is changed into a required border line color, and a border polygon model 23 is generated. The polygon model 20 is composed such that the polygon model 20 is superimposed within the border polygon model 23, and is displayed on a display 1.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-56404

(P2002-56404A)

(43)公開日 平成14年2月22日(2002.2.22)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト*(参考)
G 0 6 T 15/00	1 0 0	G 0 6 T 15/00	1 0 0 A 2 C 0 0 1
A 6 3 F 13/00		A 6 3 F 13/00	C 5 B 0 5 0
G 0 6 T 17/40		G 0 6 T 17/40	A 5 B 0 8 0

審査請求 有 請求項の数2 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2000-241100(P2000-241100)

(22)出願日 平成12年8月9日(2000.8.9)

(71)出願人 000132840

株式会社タイトー

東京都千代田区平河町2丁目5番3号 タ

イトービルディング

(72)発明者 菊池 正美

東京都千代田区平河町2丁目5番3号 株

式会社タイトー内

(74)代理人 100075247

弁理士 最上 正太郎

Fターム(参考) 2C001 CB00

5B050 BA07 BA09 EA09 EA19 FA02

FA17

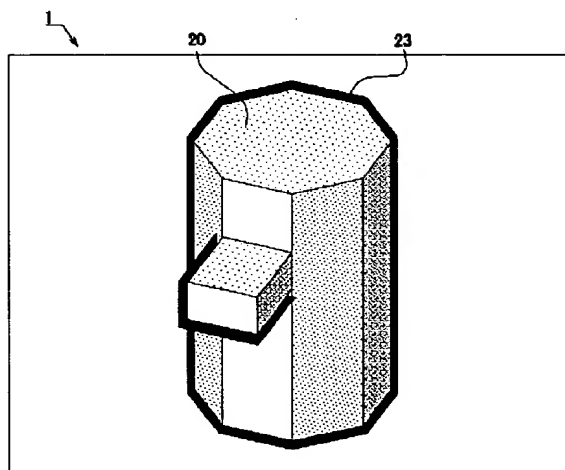
5B080 AA13 FA08

(54)【発明の名称】 三次元CGビデオゲームにおけるポリゴンモデルの輪郭線表示方法

(57)【要約】

【課題】ポリゴンモデルに簡単に輪郭線を付して表示できるようにする。

【解決手段】輪郭線を表示しようとするポリゴンモデル20を構成する各ポリゴンを法線方向に所望距離移動させ、隣接するポリゴンの境界が連結するよう各ポリゴンを拡大し、拡大ポリゴンモデルを作成し、その拡大ポリゴンモデルの各ポリゴンと頂点を共有し、法線方向が反対の向きの裏ポリゴンからなる拡大裏ポリゴンモデルを作成し、その拡大裏ポリゴンモデルの色を所要の輪郭色に変更し、輪郭ポリゴンモデル23を作成し、その輪郭ポリゴンモデル23内にポリゴンモデル20を重ねて合成してディスプレイ1に表示する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 輪郭線を表示しようとするポリゴンモデル(20)を構成する各ポリゴンを法線方向に所望距離移動させ、隣接するポリゴンの境界が連結するよう各ポリゴンを拡大し、拡大ポリゴンモデル(21)を作成するステップと、

拡大ポリゴンモデル(21)の各ポリゴンと頂点を共有し、法線方向が反対の向きの裏ポリゴンからなる拡大裏ポリゴンモデル(22)を作成するステップと、

拡大裏ポリゴンモデル(22)の色を所要の輪郭色に変更し、輪郭ポリゴンモデル(23)を作成するステップと、

輪郭ポリゴンモデル(23)内にポリゴンモデル(20)を重ねて合成し、ディスプレイ(1)に表示するステップと、

からなる三次元CGビデオゲームにおけるポリゴンモデルの輪郭線表示方法。

【請求項2】 輪郭線を表示しようとするポリゴンモデル(30)の各ポリゴンと頂点を共有し、法線方向が反対向きの裏ポリゴンからなる裏ポリゴンモデル(31)を作成するステップと、

裏ポリゴンモデル(31)を構成する各ポリゴンを、その裏ポリゴンモデルの外方に向けて所定距離平行移動し、隣接するポリゴンの境界が連結するよう各ポリゴンを拡大し、拡大裏ポリゴンモデル(32)を作成するステップと、

拡大裏ポリゴンモデル(32)の色を所要の輪郭色に変更し、輪郭ポリゴンモデル(33)を作成するステップと、

輪郭ポリゴンモデル(33)内にポリゴンモデル(20)を重ねて合成し、ディスプレイ(1)に表示するステップと、

からなる三次元CGビデオゲームにおけるポリゴンモデルの輪郭線表示方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、三次元CGビデオゲームにおいて用いられるポリゴンモデルに輪郭線を付して表示させる方法に関する。

【0002】

【従来の技術】三次元CGビデオゲームでは、キャラクターはポリゴンモデルによって構成されている。このポリゴンモデルは、様々な形状のポリゴンを立体的に組み合わせる集合体であり、これらのポリゴンのうち、ディスプレイ上に表示されるのは、ポリゴンモデルを構成するポリゴンの法線が、視線に直交するポリゴンに対し、視点側に延びるポリゴンの集合体である。

【0003】このディスプレイに表示された集合体を構成する各ポリゴンは、それぞれ、色彩を有し、その色彩に光源からの照明による輝きと陰影が考慮されて表示さ

れる。しかしながら、ディスプレイに表示されるポリゴンモデルには、モデル全体としての輪郭線がなく、凹凸のアクセントが乏しく、ポリゴンモデル自体のインパクトが薄くなり、キャラクター自体の存在感が薄くなるという問題があった。一方、劇画の分野では、極めて僅かの画像情報で、強力なインパクトのあるキャラクターを表現している。この劇画の技法は、輪郭線描法である。

【0004】これは、例えば、目、鼻、口、耳、顎、頬、しわなどの輪郭を巧みに組み合わせ、生き生きとした顔を表現する方法である。このような技法をTVゲームに取り入れることができれば、劇画的な活力あふれるキャラクターを用いた新規なTVゲームを提供できることになる。しかしながら、ポリゴンモデルに輪郭線を併せて表示する実用的な技術は未だ提案されていない。例えば、この問題は、画像データを解析してポリゴンモデルの輪郭部分となる線を割り出し、その線を実線で表示すれば可能であるが、特殊で複雑な計算が必要であるため、現実的でない。

【0005】また、予め、ディスプレイに二次元表示されるポリゴンモデルの様々な形状に対応した二次元輪郭画像を用意しておき、ディスプレイに表示されるポリゴンモデルの形状や動作に合わせ、そのポリゴンモデルに、対応する二次元輪郭画像を重ねて表示することも考えられるが、膨大な量の二次元輪郭画像が必要となり、現実的ではなかった。このように、従来はポリゴンモデルには簡単に輪郭線を付与することができなかった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記の問題を解決するためになされたものであり、その目的は、ポリゴンモデルに簡単に輪郭線を付して表示できるようにすることにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的は、輪郭線を表示しようとするポリゴンモデルを構成する各ポリゴンを法線方向に所望距離移動させ、隣接するポリゴンの境界が連結するよう各ポリゴンを拡大し、拡大ポリゴンモデルを作成し、その拡大ポリゴンモデルの各ポリゴンと頂点を共有し、法線方向が反対の向きの裏ポリゴンからなる拡大裏ポリゴンモデルを作成し、その拡大裏ポリゴンモデルの色を所要の輪郭色に変更し、輪郭ポリゴンモデルを作成し、その輪郭ポリゴンモデル内にポリゴンモデルを重ねて合成してディスプレイに表示することにより達成される。

【0008】また、上記の目的は、輪郭線を表示しようとするポリゴンモデルの各ポリゴンと頂点を共有し、法線方向が反対向きの裏ポリゴンからなる裏ポリゴンモデルを作成し、裏ポリゴンモデルを構成する各ポリゴンを、その裏ポリゴンモデルの外方に向けて所定距離平行移動し、隣接するポリゴンの境界が連結するよう各ポリゴンを拡大して拡大裏ポリゴンモデルを作成し、拡大裏

ポリゴンモデルの色を所要の輪郭色に変更し、輪郭ポリゴンモデルを作成し、輪郭ポリゴンモデル内にポリゴンモデルを重ねて合成し、ディスプレイに表示することによって達成される。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、図面により本発明を詳細に説明する。図1は本発明にかかる三次元CGビデオゲームにおけるポリゴンモデルの輪郭線表示方法により輪郭線が表示されたポリゴンモデルの第一実施例が表示されたディスプレイの正面図、図2は図1に示したポリゴンモデルが表示されたディスプレイの正面図、図3は図2に示したポリゴンモデルから作成された拡大ポリゴンモデルが表示されたディスプレイの正面図、図4は図3に示した拡大ポリゴンモデルから作成された拡大裏ポリゴンモデルが表示されたディスプレイの正面図、図5は図4に示した拡大裏ポリゴンモデルから作成された輪郭ポリゴンモデルが表示されたディスプレイの正面図である。

【0010】また、図6は本発明にかかる三次元CGビデオゲームにおけるポリゴンモデルの輪郭線表示方法により輪郭線が表示されたポリゴンモデルの第二実施例が表示されたディスプレイの正面図、図7は図6に示したポリゴンモデルが表示されたディスプレイの正面図、図8は図6に示したポリゴンモデルから作成された裏ポリゴンモデルが表示されたディスプレイの正面図、図9は図8に示した裏ポリゴンモデルから作成された拡大裏ポリゴンモデルが表示されたディスプレイの正面図、図10は図9に示した拡大裏ポリゴンモデルから作成された輪郭ポリゴンモデルが表示されたディスプレイの正面図である。

【0011】まず、図1ないし図5に基づき、本発明の第一実施例について説明する。図中、1はディスプレイ、20はポリゴンモデル、21は拡大ポリゴンモデル、22は拡大裏ポリゴンモデル、23は輪郭ポリゴンモデルである。このディスプレイ1に表示されるポリゴンモデル20は、図2に示したように、鉛直な八角柱の一側面の中程から偏平な直方体が水平に張り出すものである。このポリゴンモデル20に輪郭線を付けるためには、まず、このポリゴンモデル20を構成する各ポリゴンを法線方向に所定距離移動させ、隣接するポリゴンの境界が連結するよう各ポリゴンを拡大し、図3に示したような、拡大ポリゴンモデル21を作成する。

【0012】次に、この拡大ポリゴンモデル21の各ポリゴンと頂点を共有し、法線方向が反対の向きの裏ポリゴンからなる拡大裏ポリゴンモデル22を作成する。ポリゴンモデルをディスプレイに表示する場合、ディスプレイには、ポリゴンモデルを構成する多数のポリゴンのうち、各ポリゴンに対する法線が、視線に直交するポリゴンに対し、視点側に延びるポリゴンが表示される。このため、この拡大裏ポリゴンモデル22は、図3に示し

た拡大ポリゴンモデル21をディスプレイ1に表示したときに影に隠れているポリゴンの集合体となり、これをディスプレイに表示すると、図4に示したようになる。

【0013】次に、この拡大裏ポリゴンモデル22の色を黒色に変更し、図5に示したような輪郭ポリゴンモデル23を作成する。そして、この輪郭ポリゴンモデル23の内部に、この輪郭ポリゴンモデル23の基礎となったポリゴンモデル20を重ねて合成し、ディスプレイ1に表示する。このとき、輪郭ポリゴンモデル23は、図1に示したように、その周縁領域を残してポリゴンモデル20の影となって見えなくなり、輪郭ポリゴンモデル23の周縁領域がポリゴンモデル20の輪郭として表示される。なお、図3及び図4に示した拡大ポリゴンモデル21及び拡大裏ポリゴンモデル22は、輪郭ポリゴンモデル23を作成する過程で計算上作成されるものであって、それら自体が実際に直接ディスプレイ1に表示されることはない。

【0014】次に、図6ないし図10に基づき、本発明の第二実施例について説明する。図中、1はディスプレイ、30はポリゴンモデル、31は裏ポリゴンモデル、32は拡大裏ポリゴンモデル、33は輪郭ポリゴンモデルである。なお、この実施例の主要構成は、ポリゴンモデルから拡大裏ポリゴンモデルを作成する手順を除いて第一実施例と同様であるので、相違点を中心に説明する。この実施例では、図7に示したポリゴンモデル30から、図8に示したように、ポリゴンモデルの各ポリゴンと頂点を共有し、法線方向が反対の向きの裏ポリゴンからなる裏ポリゴンモデル31を作成し、その裏ポリゴンモデル31を構成する各ポリゴンを、その裏ポリゴンモデル31の外方に向けて所定距離平行移動させ、隣接するポリゴンの境界が連結するよう各ポリゴンを拡大して拡大裏ポリゴンモデル32を作成する。

【0015】このような手順でも第一実施例と同様な輪郭線が示されたポリゴンモデルをディスプレイ1に表示させることができる。なお、図8及び図9に示した裏ポリゴンモデル31及び拡大裏ポリゴンモデル32は、輪郭ポリゴンモデル33を作成する過程で計算上作成されるものであって、それら自体が実際に直接ディスプレイ1に表示されることはない。

【0016】なお、本発明は上記の実施例に限定されるものではなく、例えば、輪郭線の太さは、ポリゴンモデル又は裏ポリゴンモデルを拡大する際の倍率を変更させることにより変化させることができ、太い輪郭線が必要な場合には、その倍率を大きくすればよい。また、輪郭ポリゴンモデルの色は、ポリゴンモデルやその背景の色に応じ、輪郭線としての効果が発揮できるものであればどのようなものであっても構わないが、黒、茶、紺などのダーク系の色とすることが推奨される。なお、前述の実施例においては、八角柱体から突出した直方体の輪郭の全部は表示されていない。即ち、この直方体の背面側

の輪郭は表示されていないが、これは、八角柱と直方体千を別個のポリゴンモデルとして扱くと簡単に表示できるようになる。また、逆に、輪郭線の総てを表示せず、例えば、光源側の輪郭線を消去するなどの演出も簡単にできるものである。

【0017】

【発明の効果】本発明は上記のように構成されるので、本発明によるときは、ポリゴンモデルに簡単に輪郭線を付して表示でき、ポリゴンモデルに凹凸のアクセントを与えると共に、ポリゴンモデル自体を強調できるようになり、ポリゴンモデルにより構成されるキャラクターの存在感をアピールできるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる三次元CGビデオゲームにおけるポリゴンモデルの輪郭線表示方法により輪郭線が表示されたポリゴンモデルの第一実施例が表示されたディスプレイの正面図である。

【図2】図1に示したポリゴンモデルが表示されたディスプレイの正面図である。

【図3】図2に示したポリゴンモデルから作成された拡大ポリゴンモデルが表示されたディスプレイの正面図である。

【図4】図3に示した拡大ポリゴンモデルから作成された拡大裏ポリゴンモデルが表示されたディスプレイの正面図である。

【図5】図4に示した拡大裏ポリゴンモデルから作成された輪郭ポリゴンモデルが表示されたディスプレイの正\*

\* 面図である。

【図6】本発明にかかる三次元CGビデオゲームにおけるポリゴンモデルの輪郭線表示方法により輪郭線が表示されたポリゴンモデルの第二実施例が表示されたディスプレイの正面図である。

【図7】図6に示したポリゴンモデルが表示されたディスプレイの正面図である。

【図8】図6に示したポリゴンモデルから作成された裏ポリゴンモデルが表示されたディスプレイの正面図である。

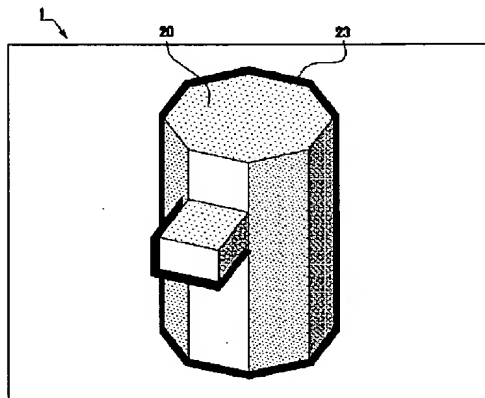
【図9】図8に示した裏ポリゴンモデルから作成された拡大裏ポリゴンモデルが表示されたディスプレイの正面図である。

【図10】図9に示した拡大裏ポリゴンモデルから作成された輪郭ポリゴンモデルが表示されたディスプレイの正面図である。

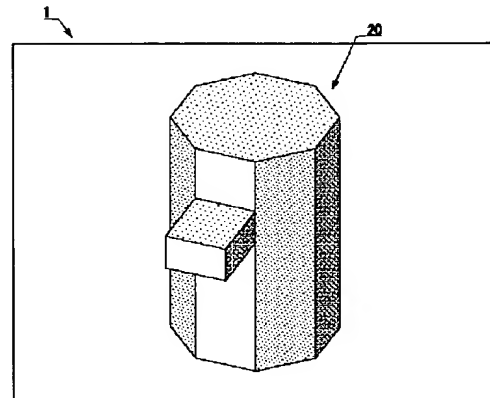
【符号の説明】

- |    |            |
|----|------------|
| 1  | ディスプレイ     |
| 20 | ポリゴンモデル    |
| 21 | 拡大ポリゴンモデル  |
| 22 | 拡大裏ポリゴンモデル |
| 23 | 輪郭ポリゴンモデル  |
| 30 | ポリゴンモデル    |
| 31 | 裏ポリゴンモデル   |
| 32 | 拡大裏ポリゴンモデル |
| 33 | 輪郭ポリゴンモデル  |

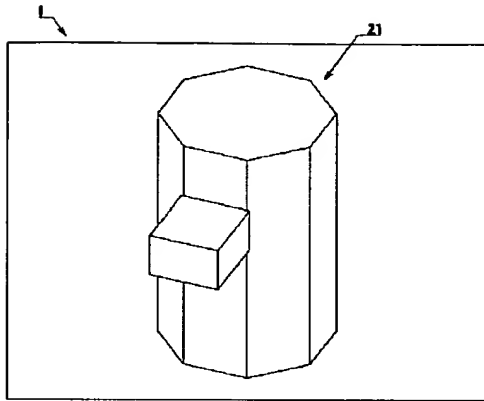
【図1】



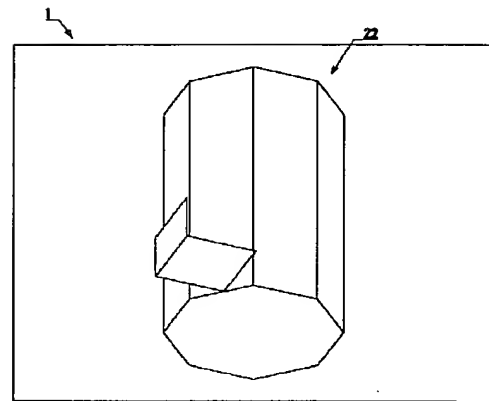
【図2】



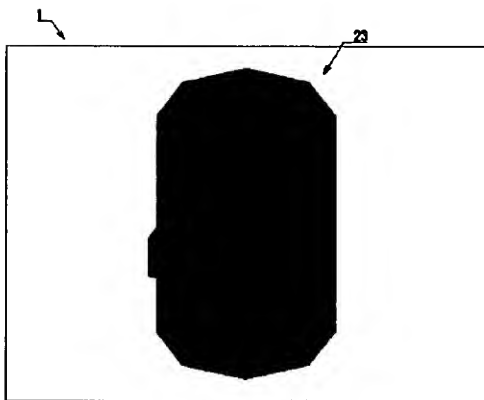
【図3】



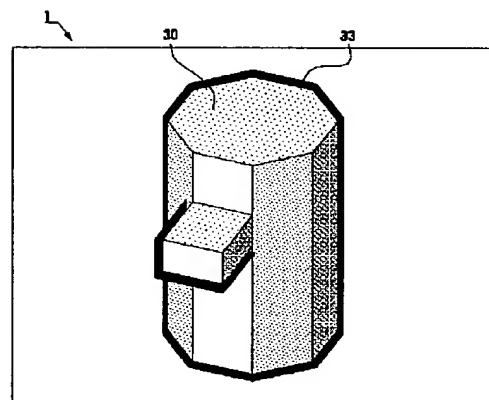
【図4】



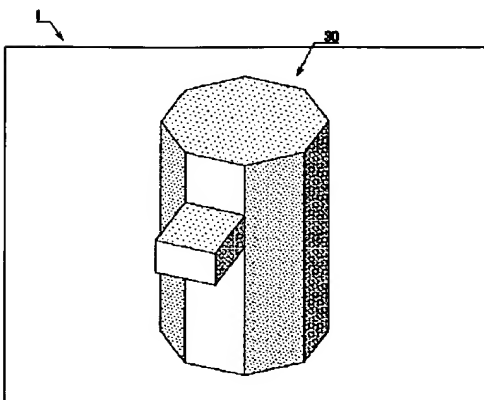
【図5】



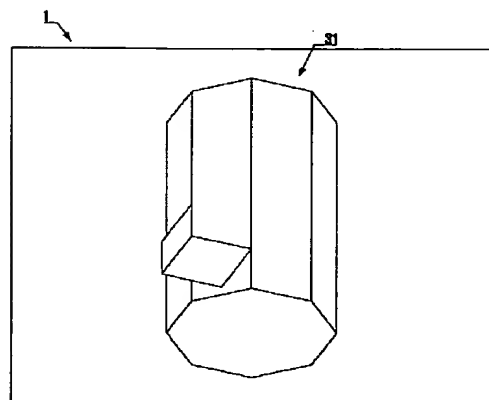
【図6】



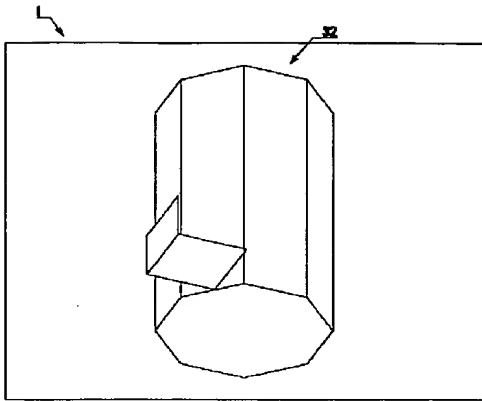
【図7】



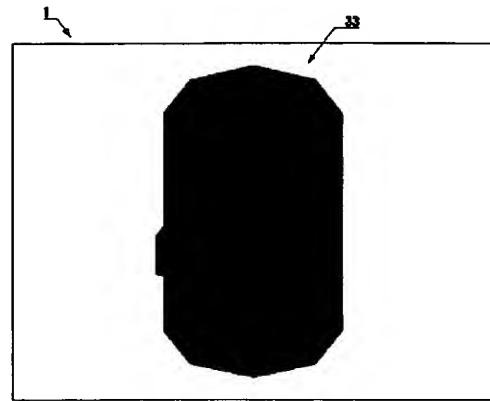
【図8】



【図9】



【図10】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**